

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

Desafios da Eficiência Energética no Brasil: a Alternativa à Expansão da Oferta.

Marcelo Mendonça Parentoni
matrícula nº: 108018626

ORIENTADORA: Profa. Clarice Ferraz

JANEIRO 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

Desafios da Eficiência Energética no Brasil: a Alternativa à Expansão da Oferta.

Marcelo Mendonça Parentoni
matrícula nº: 108018626

BANCA EXAMINADORA

PROFa. ORIENTADORA Clarice Ferraz

PROF. Ronaldo Bicalho

PROF. Marcelo Colomer

JANEIRO 2015

Dedico este trabalho a meus pais, Marcos e Emilia, e ao meu irmão Renato, pois sem eles ao meu lado pouca coisa na minha vida teria sentido.

AGRADECIMENTOS

Aos professores e funcionários do Instituto de Economia da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro por toda dedicação.

A professora Clarice Ferraz pela grande ajuda e compreensão ao longo de sua orientação nesta monografia.

Aos professores Ronaldo Bicalho e Marcelo Colomer pelas participações como membros da banca examinadora.

Aos meus amigos de curso pela amizade e companheirismo.

RESUMO

Este trabalho de monografia visa contribuir para o estudo das políticas de eficiência energética e seus desafios como alternativas do crescimento da oferta e diminuição da demanda de energia elétrica no Brasil. Assumimos que o uso racional da energia permite reduzir os impactos relacionados à geração de eletricidade. A pesquisa inclui a apresentação do comportamento de alguns países considerados as maiores economias mundiais em relação a eficiência energética e quais foram os que melhor se destacaram em relação a fiscalização, regulação e operação neste setor. A partir desses estudos de caso, realizamos uma análise comparativa entre as políticas de eficiência energética do Brasil, Alemanha e Estados Unidos da América com o intuito de evidenciar as deficiências que precisam ser corrigidas para diminuir o crescimento da demanda de eletricidade que impacta no Brasil.

ÍNDICE

CAPITULO I - INTRODUÇÃO	7
CAPITULO II - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EE).....	9
II.1 - A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	9
II.2 - IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	9
II.3 - CRESCIMENTO DA DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL.....	11
II.4 - EXPANSÃO DA OFERTA	12
II.5 - PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.....	14
CAPITULO III – EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	17
III.1 - ALEMANHA	18
III.2 - ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	22
CAPITULO IV - POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL	26
IV.1 - HISTÓRICO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL	26
IV.2 - POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	29
V.2.1 - INDEFINIÇÕES DA POLÍTICA ENERGÉTICA	32
IV.3 - MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO (M&V) DE PROJETOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	33
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

Capítulo I

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a população mundial vem crescendo regularmente. Ao mesmo tempo, tem-se uma grande taxa de urbanização atrelada a esse aumento populacional. O crescimento demográfico em áreas urbanas, acompanhado de um crescimento da renda dessas pessoas, resulta em um aumento no consumo de bens e serviços. Como a eletricidade está presente em todas as etapas de processos produtivos e é a base do funcionamento da vida urbana, este aumento do número de pessoas vivendo em cidades vem acompanhado de um crescimento no consumo de energia elétrica. Dessa forma, há uma forte pressão para o aumento de oferta de eletricidade, a qual só pode ser sanada com um aumento na produção ou com uma diminuição no consumo. Uma vez que o aumento da produção se mostra cada vez mais difícil – tanto do ponto de vista financeiro, quanto do ambiental - e não há uma projeção de diminuição da população mundial ou na taxa de urbanização da mesma, é imprescindível que os governos e populações mundiais se atentem para um melhor uso da energia produzida.

O presente trabalho de monografia trata dos desafios da eficiência energética, buscando demonstrar de que formas o estudo do tema pode contribuir para encontrar alternativas à expansão da oferta de energia elétrica, no Brasil. Foram analisadas políticas energéticas adotadas em países desenvolvidos para reduzir os impactos relacionados à geração de eletricidade como a adoção de medidas de economia de energia, formas de melhorar o aproveitamento da energia elétrica gerada, assim como a diminuição de perdas no setor elétrico.

A metodologia adotada para a elaboração do presente trabalho baseou-se em uma revisão bibliográfica de artigos e notas técnicas sobre políticas de eficiência energética em dois países em particular e no Brasil. A Alemanha, por ser o primeiro lugar no *ranking* dos países de melhor eficiência energética do mundo, os Estados Unidos da América (EUA), por possuir a maior economia do mundo, um dos maiores consumidores de eletricidade e por ser um país que vem demonstrando uma grande preocupação em tornar sua política energética mais eficiente. Foram consultados sites especializados na internet, como os do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE), da ELETROBRAS, da Agência Internacional de Energia (AIE), do Ministério de Minas e Energia (MME), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Boletim INFOPETRO, dentre outros e teses relacionadas ao tema proposto.

Como dito anteriormente, a energia elétrica é um insumo presente em todas as etapas dos processos produtivos. Dessa forma, seus custos impactam diretamente nos custos de produção e afetam a competitividade de empresas nacionais e internacionais. Ganhos de eficiência energética são extremamente importantes pois reduzem custos de produção e porque, integrados com boas práticas de gestão, contribuem para reduzir os impactos ambientais do crescimento econômico. O consumo de energia elétrica no mundo aumentou 40% entre 2000 e 2012, apesar da crise econômica de 2009, segundo o World Energy Outlook 2012 (IEA,2012). Como grande parte dos países em desenvolvimento, o Brasil apresentou um aumento significativo no seu consumo de energia elétrica em 2013, de 3,6%, com destaque para os setores residencial e comercial. Dessa forma, se faz necessário um planejamento da produção e do consumo de eletricidade para o futuro, uma vez que esse serão fatores determinantes para a competitividade da economia brasileira nos anos que estão por vir.

Apesar da sua grande importância, as políticas de eficiência energética não são amplamente difundidas. Desse modo, esta monografia teve como objetivo geral identificar e analisar os desafios das políticas de eficiência energética mundial e, mais especificamente, avaliar a opção de se incentivar a eficiência energética como alternativa à expansão da oferta de eletricidade no setor elétrico brasileiro. Pode-se verificar que, com mais investimentos em eficiência energética, o País poderá desacelerar o ritmo de crescimento da demanda de eletricidade e, conseqüentemente, reduzir a necessidade de expansão da oferta.

Para tal, no segundo capítulo, apresentamos a metodologia aplicada na pesquisa do presente trabalho monográfico. No terceiro capítulo, são descritos o conceito de eficiência energética, sua importância, o crescimento da demanda e a expansão da oferta, que demonstraram a motivação pela escolha do tema. Em seguida, falamos sobre políticas de incentivo à eficiência energética no mundo apresentando como exemplo dois países que servem de referência para o estudo proposto: a Alemanha e os Estados Unidos da América. Após, no quinto capítulo, descrevemos as políticas de eficiência energéticas adotadas pelo Brasil, com seu histórico, suas indefinições e seus resultados.

Por fim, concluímos, a partir da comparação das ações adotadas nos países europeu e norte-americano e das políticas energéticas brasileiras, que prosseguir com a reestruturação do setor da energia será uma das questões fundamentais para garantir investimentos que busquem melhorar o desempenho energético do Brasil através da adoção de um conjunto de medidas de identificação e correção de perdas energéticas, investimentos em novas tecnologias e a

ampliação de uma cultura de conservação de energia tanto na população quanto nas empresas que compõem a economia.

Capítulo II

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EE)

II.1 A Eficiência Energética

A promoção da eficiência energética abrange a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até seu aproveitamento. Adotam-se, como pressupostos básicos, a manutenção das condições de conforto, de segurança e de produtividade dos usuários, contribuindo, adicionalmente, para a melhoria da qualidade dos serviços de energia e para a mitigação dos impactos ambientais (MMA, 2014).

A eficiência energética é uma forma de gerir e restringir o crescimento do consumo de energia. Podemos dizer que eficiência energética significa oferecer mais serviços para uso de energia, ou os mesmos serviços com menor consumo de energia.

II.2 Importância da Eficiência Energética

Nos anos 1970, devido ao choque nos preços do petróleo a eficiência no uso da energia tornou-se muito importante para o cenário mundial. Tornou-se evidente que o uso das reservas de recursos fósseis teria seus custos aumentados tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista ambiental. Assim sendo, iniciou-se a busca por soluções que promovessem a redução dos gastos de energia e, conseqüentemente, produzissem menores impactos socioeconômicos e ambientais.

A conservação de energia passou a ter um alto grau de importância. Os hábitos de consumo e a produção de aparelhos que necessitam de energia para o seu funcionamento foram modificados. Desta forma, ficou evidente a viabilidade econômica de algumas iniciativas que resultaram em maior eficiência energética, pois o custo destas mudanças é menor do que o custo do uso de energia desperdiçada.

Atualmente, verifica-se cada vez mais motivos para a busca pela eficiência energética. Isto porque se tem a perspectiva de custos mais altos da energia de origem fóssil e o aquecimento global está gerando mudanças climáticas atribuídas, principalmente, à produção e ao consumo de energia. Esses são fatores fundamentais para a análise de soluções sobre a oferta e demanda de energia. Essa preocupação se justifica inclusive no Brasil, onde o custo de produção de energia é competitivo e a matriz energética é associada a energia renováveis.

No Brasil, diversas iniciativas sistematizadas vêm sendo empreendidas há mais de 20 anos. Como todo país em desenvolvimento, o país tem uma grande demanda reprimida de energia, mas os índices nacionais de perda e desperdício de eletricidade também são altos. O total

desperdiçado, segundo o Procel, chega a 40 milhões de kWh, ou a US\$ 2,8 bilhões, por ano. Os consumidores industriais, residenciais e comerciais, desperdiçam 22 milhões de kWh. As concessionárias de energia elétrica, por sua vez, com perdas técnicas e problemas na distribuição, são responsáveis pelos 18 milhões de kWh restantes (MMA, 2014).

II.3 Crescimento da Demanda de Energia Elétrica no Brasil

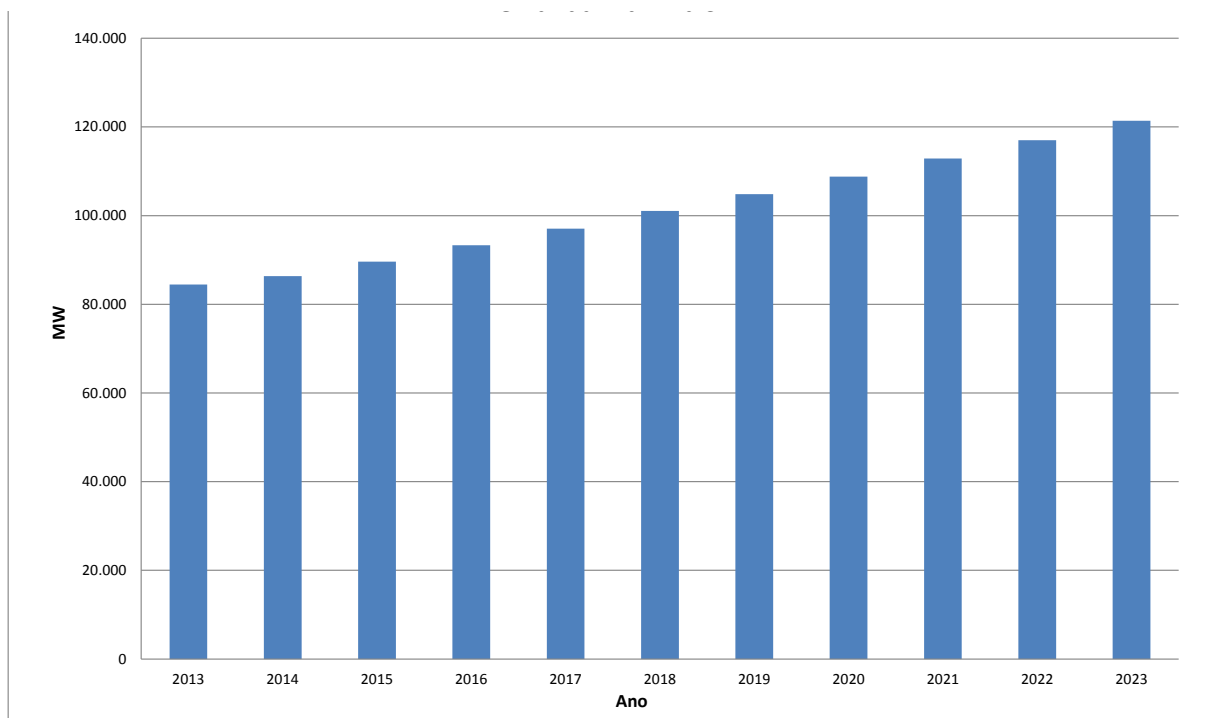
Historicamente, o País apresenta uma crescente necessidade de aumento da produção de energia elétrica. De 2004 a 2013, houve um aumento de 43,4% no consumo de eletricidade no Brasil. (EPE, 2014:24). De acordo com o cenário realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a demanda por energia elétrica continuará a seguir essa trajetória, como podemos ver na tabela 2.1 e no gráfico 2.1.

Tabela 2.1 – Demanda Máxima do Sistema Interligado Nacional (SIN) em MW

Ano	Subsistema				SIN
	Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul	
2013	6.158	12.122	50.187	16.015	84.482
2014	6.609	12.515	51.031	16.186	86.341
2015	6.937	12.973	52.968	16.737	89.615
2016	7.364	13.471	55.137	17.334	93.306
2017	7.752	14.028	57.333	17.946	97.059
2018	8.042	14.681	59.719	18.637	101.079
2019	8.400	15.239	61.873	19.343	104.855
2020	8.765	15.845	64.114	20.075	108.799
2021	8.997	16.546	66.510	20.842	112.895
2022	9.264	17.168	68.946	21.635	117.013
2023	9.528	17.816	71.595	22.468	121.407
Variação (% ao ano)					
2013-2018	5,5	3,9	3,5	3,1	4,0
2018-2023	3,5	3,9	3,7	3,8	3,7
2013-2023	4,5	3,9	3,6	3,4	3,9

Fonte: EPE (2013)

Gráfico 2.1 – Demanda Máxima do SIN



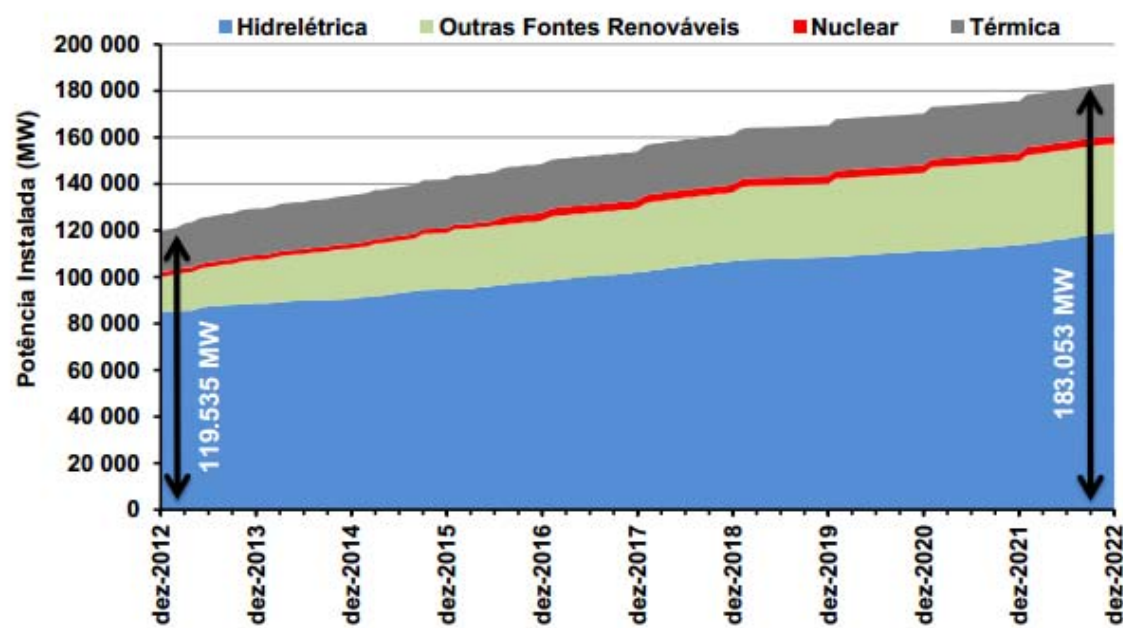
Fonte: EPE (2013)

Podemos observar também que o crescimento da demanda de energia elétrica para o período 2013 – 2023, situa-se na casa de 4% ao ano. Isso indica que em 10 anos a demanda do sistema elétrico brasileiro crescerá cerca de 50%.

II.4 Expansão da Oferta

Com a expectativa de crescimento da demanda de energia elétrica para os próximos anos, a EPE realizou projeção da expansão da capacidade instalada necessária para garantir o suprimento da demanda, conforme gráfico 3.2, tendo como base as políticas de eficiência energética adotadas no país, principalmente por meio do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) que tem tido resultados significantes de economia de energia. Em 2009, houve uma economia de 1,4% no consumo total de energia elétrica no Brasil. Com o passar dos anos esse percentual aumentou consideravelmente, chegando a 2,1% de economia no ano de 2013 (PROCEL 2014:14).

Gráfico 2.2 – Evolução da capacidade instalada hidrotérmica no SIN



Fonte: MME (2010)

Como a eletricidade é um bem não estocável, em grandes volumes, a operação de um sistema elétrico requer que o equilíbrio entre oferta e demanda ocorra em tempo real, de modo que a prioridade seja a segurança do abastecimento de energia elétrica aos consumidores. Essa característica torna ainda mais complexa a coordenação de um sistema elétrico, em particular o brasileiro, predominantemente com base hidráulica e composto por grandes interligações que fazem a otimização energética, trazendo energia de uma região para outra, dependendo do nível dos reservatórios.

Assim, a expansão da oferta deve acontecer de modo a suprir toda a demanda e também envolve a necessidade de capacidade de reserva o que implica em maiores custos de suprimento.

A expansão da oferta através do aumento da capacidade de geração está cada vez mais complexa e com custos cada vez mais elevados. Isso ocorre porque as usinas mais baratas e mais perto dos centros de consumo já se encontram em operação. Além disso, existem diversas restrições ambientais para a construção de novas usinas afastadas dos centros de consumo que exigiriam longos sistemas de transmissão. No caso de usinas térmicas também temos o problema de suprimento de combustível, seja ele gás natural, óleo combustível, carvão, entre outros.

Para o atendimento da demanda crescente pode-se expandir a oferta de energia através da construção de novas usinas com os condicionantes citados acima ou fazer um controle pelo lado da demanda onde encontramos a importância da eficiência energética. Cada Megawatt (MW) economizado através da eficiência energética é um MW a menos na expansão da capacidade de geração, desde que seja economicamente viável. Isso depende necessariamente de políticas públicas para tornar a eficiência energética uma alternativa real a expansão da oferta de energia.

II.5 Planejamento energético

Atualmente, a dinâmica de exploração dos recursos energéticos para que haja um equilíbrio entre oferta e demanda mostra que é preciso haver uma mudança na atual dinâmica de produção e uso de eletricidade e passar a se estender o uso das fontes energéticas do planeta. Desta necessidade surgiu um novo método de estudo, o Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – PIR, que consiste em se avaliar a questão energética de uma forma particular, a qual não são apenas considerados os aspectos econômicos na avaliação das alternativas energéticas, mas sim todas as dimensões técnico-econômica, ambiental, social e política.

No cenário oferta e demanda de energia, o planejamento energético aparece como fator fundamental e deve ser reavaliado de forma a incorporar novas tecnologias e métodos, práticas de gerenciamento, hábitos de uso e envolvimento da população. Assim sendo, novos projetos precisam ser concebidos e aplicados com relação à energia, de forma que se tenha um uso mais eficiente da energia disponível.

Algumas soluções energéticas de referência poderiam ser:

- A diminuição do uso de combustíveis fósseis, estabelecendo a longo prazo uma matriz energética renovável;
- O aumento da eficiência energética, da produção ao consumo; estratégias educacionais para mudança de hábitos;
- Os sistemas de gestão ambientais eficazes; reorientação de políticas energéticas, promovendo mercados para produtos social e ambientalmente benéficos;
- A incorporação de modelos de mudanças climáticas no planejamento da geração de energia;
- O mapeamento regional de demanda, potencial de conservação e de geração de energia renovável; e
- O sistema de informação sobre impactos e vulnerabilidade na área de energia etc.

Segundo Rigolin (2013), a definição dos procedimentos para caracterizar as tecnologias e os recursos energéticos do lado da demanda que devem ser considerados na composição de um modelo que apresenta a relação entre a oferta e os setores de consumo são:

- Caracterização de Tecnologias de Usos Finais: através do levantamento das tecnologias junto a fabricantes, importadoras, fornecedores, indústrias locais, comércio local, agroindústria, pesca, serviços públicos da região etc.
- Caracterização de Recursos Energéticos do Lado da Demanda: através do levantamento e descrição de todas as alternativas energéticas e sua segmentação em diferentes grupos de medidas e ações, usos finais e tecnologias associadas de GLD e setores de consumo energético;
- Caracterização das Quatro Dimensões de Avaliação de Recursos: delimitação das esferas técnico-econômica, ambiental, social e política de análise de recursos e a caracterização de seus atributos e subatributos (representando impactos inerentes à

utilização e implantação de recursos), visando uma avaliação completa dos recursos do lado da demanda quanto a custos e benefícios provenientes de seu emprego;

A tendência é que o consumo de energia aumente cada vez mais e que a expansão da oferta energética supere a atual capacidade instalada. Dessa forma, uma vez que o aumento da oferta é algo limitado, é necessário um estudo particular de cada caso para que sejam encontradas as medidas mais adequadas para se manter o crescimento econômico com a manutenção nos gastos de energia elétrica.

Capítulo III

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Segundo um estudo do Conselho Americano por uma Economia com mais Eficiência Energética (ACEEE, na sigla em inglês) publicado em 2014, o país mais eficiente do mundo é a Alemanha. Para se chegar a essa conclusão, foi montado um ranking baseado na avaliação de quatro setores, cada um com uma pontuação máxima de 25 pontos. Os alemães receberam a pontuação máxima pelas suas normas que obrigam os edifícios residenciais e comerciais a reduzir o uso de energia, tendo como meta reduzir o consumo em 20% até 2020.

Em seguida no ranking, vem a Itália e o agregado da União Europeia em terceiro lugar. Empatadas na quarta posição estão a China e a França e em último lugar aparece o México (16º) que tem a pior eficiência energética entre as economias analisadas.

Dentre os países do grupo Brics - Brasil, Rússia, Índia, China e South África (África do Sul) - a China aparece em 4ª lugar, a Índia fica com a 11ª posição, a Rússia 14ª e o Brasil aparece como segundo pior país dos analisados em termos da eficiência energética. O Brasil obteve 30 pontos, dos 100 possíveis. O pior desempenho do País foi no setor da Indústria, onde obteve apenas 2 pontos.

A Rússia aparece junto com Brasil e México no final do ranking porque a intensidade energética nas residências russas é uma das maiores do mundo, uma vez que, as políticas são muito fracas para estimular a diminuição do consumo de energia. Além disso, as termelétricas do país também estão entre as menos eficientes do mundo.

A Índia e a China estão melhor colocadas no ranking, pois são países que tem como ponto positivo o forte uso do transporte público. Os chineses se destacam pelos estímulos que dão ao uso de veículos híbridos e elétricos, o que os colocou numa boa posição, apesar da eficiência energética nas indústrias do país ser ainda muito baixa.

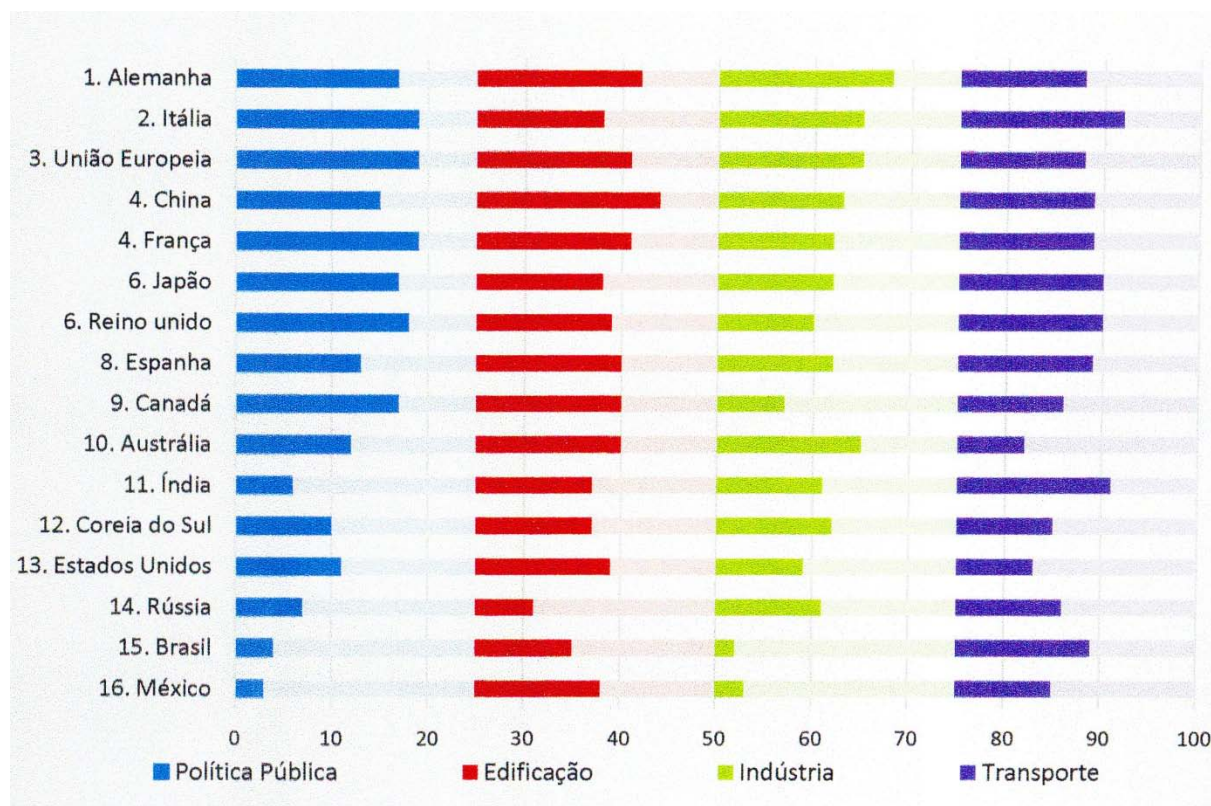
Os Estados Unidos da América (EUA), apesar de serem considerados a maior economia mundial, ocupam a 13ª posição. Segundo a organização (ACEEE) o país continua a gastar enormes quantidades de energia embora já tenha feito alguns progressos.

As economias avaliadas representam 81% do PIB (Produto Interno Bruto) mundial e 71% do consumo global de energia (Gráfico 3.1).

Dentre os diversos pontos avaliados estão:

- Investimento em Eficiência Energética;
- Investimento em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento);
- Implantação de ferramentas de gestão; e
- Estabelecimento de normas mínimas de performance.

Gráfico 3.1 – Eficiência Energética nas Políticas Nacionais das Maiores Economias Mundiais



Fonte: ACEEE (2014)

Todos os países apresentados no ranking da ACEEE já possuem experiências relevantes em ações e programas de eficiência energética. Contudo, escolheu-se como exemplo, a Alemanha por ser o 1º colocado do ranking e os Estados Unidos da América (EUA) por ser considerado o país mais rico do mundo.

III.1 Alemanha

Em seu artigo, Losekann (2013) aponta que a política energética alemã tem como objetivo a transição energética (a *Energiewende*). A meta é alcançar 35% de participação de fontes renováveis na geração de eletricidade em 2020 e 80% até 2050. Contudo, a mudança da política energética vai muito além das fontes de eletricidade. As mudanças nas formas de energia utilizadas nos prédios residenciais, comerciais e industriais, assim como nos modos de transportes precisam ser implementadas para que se possa alcançar essas metas ambiciosas. Para isto é preciso mais do que apenas desenvolver fontes alternativas de energia para

atualizar a enorme rede elétrica do país e as usinas atômicas alemãs que geram 20% da eletricidade total consumida em todo o país. É preciso conscientizar a população que a mudança se faz importante para o uso consciente da energia, o que já vem ocorrendo.

A Alemanha possui o maior e mais desenvolvido mercado de serviços energéticos, de auditorias energéticas e de medidas de eficiência energética da União Europeia. O consumo de energia entre os alemães encontra-se praticamente o mesmo desde os anos 1990, apesar do contínuo crescimento econômico. As razões para que isso aconteça são os avanços tecnológicos, a economia e a racionalização do uso da energia, além de uma mudança na estrutura da economia alemã.

Atualmente, um novo conceito energético foi decretado pela Alemanha, o que deve resultar em um fornecimento de energia confiável, econômico e de baixo impacto ambiental. E para tratar das questões relacionadas à eficiência energética, na Alemanha, foi criada em 2008 a Agência Alemã de Energia (*Deutsche Energie Agentur- DENA*) que tem os Programas e Ações de Eficiência Energética sob sua responsabilidade, como por exemplo, o Programa “Certificado de Desempenho Energético das Edificações”.

Abaixo, estão listados todos os objetivos que foram traçados, em relação ao consumo de 2008, segundo a DENA:

- Redução do consumo de eletricidade em 10% até 2020 e 25% até 2050;
- Redução do consumo de energia primária em 20% até 2020 e 50% até 2050 e explorar o potencial de eficiência energética nas edificações privadas e públicas;
- O aumento médio da produtividade energética 2,1% até 2050;
- Redução da demanda de energia térmica em edifícios em 20% até 2020 e 60% até 2050;
- Os veículos elétricos na Alemanha: 1.000.000 em 2020 e 5.000.000 em 2030

Todas as metas alemãs são baseadas na diretiva 2006/32/EG do Parlamento e Conselho Europeu (EDL/RL), que estabeleceu aos países membros da União Europeia uma meta de redução de 9% a ser atingida em termos de conservação de energia para o período de 2008 a 2016, em relação ao consumo de 2001 a 2005. No caso alemão, o objetivo referencial de conservação de energia estimado é de aproximadamente 200 terawatts-hora (TWh) (DENA, 2013).

Para o cumprimento dessa diretriz, a primeira medida adotada pela Alemanha foi a criação da lei sobre serviços energéticos seguida da adoção de medidas de eficiência energética (a EDL-G). A condução da política de eficiência energética envolve uma série de instrumentos nos níveis nacional, estadual e municipal, entre elas políticas de regulamento compulsório, a política de regulamento fiscal e medidas de incentivo econômico.

Para cumprir as metas citadas, o desenvolvimento de capacidade de estocagem é considerado fundamental. Para tanto, o governo alemão apoia a pesquisa e o desenvolvimento, os padrões obrigatórios de eficiência energética em edificações e equipamentos, e a introdução, mediante subvenção econômica, de produtos com altos padrões de eficiência energética no mercado.

A política da eficiência energética alemã se orienta no tripé

- segurança do fornecimento energético;
- viabilidade econômica; e
- conservação ambiental.

O financiamento para os projetos de eficiência energética inclui, além de créditos e empréstimos de entidades privadas, também os instrumentos introduzidos pelos governos, usando fundos da União e dos Estados. Por meio de diversos programas de fomento, as instituições executoras dão incentivos financeiros à sociedade e às empresas para investir na conservação de energia e no desenvolvimento de tecnologias modernas de geração e fornecimento de energia. A realização de um planejamento integral que considere desde o fornecimento de energia elétrica e térmica até o transporte e a mobilidade constitui, nesse contexto, uma iniciativa decisiva para a implementação do conceito de conservação de energia na Alemanha.

Como medidas de políticas públicas houve a necessidade de medidas de incentivo econômico para o fomento da conservação de energia, como um programa de incentivo do grupo bancário KfW, que é o Banco de Desenvolvimento Alemão, para a área das edificações e a disponibilização de informações e de assessoria para o aumento da eficiência energética com assessoria energética para os proprietários de habitações.

Em nível nacional, existem políticas de regulamento compulsório, como por exemplo, o decreto para a conservação de energia nas edificações e a política de regulamento fiscal de reforma fiscal ecológica.

A fiscalização dessa política é feita por uma rede de monitoramento que envolve diversos ministérios alemães, como o Ministério de Meio Ambiente (BMU), o Ministério de Economia e Tecnologia (BMWi), o Ministério de Finanças (BMF), o Ministério dos Transportes, Infraestrutura e Desenvolvimento das Cidades (BMVBS), o Ministério da Nutrição, Agricultura e Defesa do Consumidor (BMELV), o Ministério da Educação e Pesquisa (BMBF) e o Ministério de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ).

Para coordenar essa fiscalização, foi criada a Superintendência de Eficiência Energética (BfEE), órgão público nacional encarregado de verificar se os objetivos estabelecidos de conservação de energia estão sendo atingidos. Esta entidade elabora, também, os Planos de Ação Nacional para Eficiência Energética (NEEAPs) e assegura que o setor público adote uma posição exemplar no aumento da eficiência energética.

Os projetos são elaborados por pessoas comuns, empresas e governos e são incentivados e acompanhados por entidades públicas.

As agências de energia, como a Energie Agentur NRW, também participam com a execução dos projetos, desempenhando atividades como o oferecimento de informações aos interessados, de motivação para que sejam implementados projetos de eficiência energética e de assistência e consultoria especializada na implantação dos projetos.

Através da Central de Proteção ao Consumidor ocorre o diálogo com o setor privado que é indispensável para o sucesso dos projetos. Em relação à real implementação de projetos, o trabalho das agências de energia termina onde começa a área de negócios das empresas de engenharia que oferecem serviços de planejamento e implementação de medidas de eficiência energética a seus clientes.

Após a implantação o 2º Plano Nacional de Ação para Eficiência Energética (NEEAP) apresenta como resultado que o governo alemão atingirá o objetivo de conservação de energia estabelecido pela diretriz 2006/32/EG.

Desse modo, segundo Bicalho (2014), a transição energética não implica em uma transformação estrutural na economia alemã. A mudança da base energética alemã é feita justamente para manter a poderosa indústria alemã, buscando tirar todas as vantagens da liderança da transição energética; em disputa direta com os Estados Unidos da América (EUA) e a China.

Assim sendo, é preciso que se tenha uma energia alemã em grande quantidade e barata no futuro para fazer face à energia barata americana; apostando que o suprimento energético chinês, crescentemente dependente do exterior, se torne cada vez mais caro e instável.

III.2 Estados Unidos da América

Como visto anteriormente, os EUA ocuparam a 13ª posição no ranking dos países mais eficientes do mundo. Isso acontece porque, apesar de diversas medidas na busca de uma maior eficiência energética, o país ainda possui um consumo de energia muito alto.

O governo americano conta com a Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE), um subordinada ao Department of Energy (DOE), que tem como objetivo de desenvolver tecnologias que incrementem a eficiência energética e o uso de fontes renováveis de energia nos EUA, a custos razoáveis, protegendo o meio ambiente e a competitividade econômica do país. Suas atribuições estão divididas em 3 pilares, como demonstrado na figura 4.1:

Figura 3.1 – Visão Geral EERE - A geração de energia renovável, meios de transporte sustentáveis e a eficiência energética em edifícios e produção industrial.



Fonte: EERE, disponível em <http://energy.gov/eere/about-us/plans-implementation-and-results>

O pilar referente à eficiência energética se apoia principalmente no conceito da redução no consumo de energia elétrica e se divide em 4 categorias: tecnologia para edifícios, avanço na tecnologia de produção, gestão de energia por parte do governo federal e a climatização e interação entre esferas da sociedade para acelerar a tomada de medidas de eficiência energética.

Dentre as medidas de eficiência energéticas adotadas no país, destaca-se a criação dos *Energy Services Performance Contracts* (ESPC). Se tratou de um programa que contemplaria redução de consumo de energia em prédios públicos, inserido na década de 70 no *Federal Energy Program* (FEP). Um ESPC é uma parceria entre uma agência federal e uma empresa de

serviços energéticos (ESCO). A ESCO realiza uma auditoria energética abrangente de instalações federais e identifica melhorias para economizar energia. Em parceria com a agência federal, a ESCO constrói um projeto que atenda às necessidades da agência e organiza o financiamento necessário. A ESCO garante que as melhorias vão gerar economia de custos de energia para pagar o projeto ao longo do prazo do contrato (até 25 anos). Depois que o contrato termina, todas as economias de custos adicionais reverterem para a agência.

Outra importante medida foi a edição do *American Recovery and Reinvestment Act*, de fevereiro de 2009. Essa lei criou fontes de financiamento e incentivos para o aumento da eficiência energética e estimulo a adoção de tecnologias de energia renovável que contaram com um investimento de mais de US\$16 bilhões.

Ao anunciar o plano orçamentário para 2010, o presidente dos Estados Unidos da América, Barack Obama, enfatizou seu compromisso de aumentar os investimentos em tecnologias renováveis, afirmando no Congresso Americano em que seriam investidos US\$ 15 bilhões de dólares por ano para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em tecnologias de energia eólica e energia solar, biocombustíveis, carvão limpo, bem como automóveis e caminhões mais eficientes no uso de combustíveis, produzidos nos Estados Unidos (Departamento de Estado dos EUA, 2009).

Destaca-se a seguir algumas ações voltadas para as projetos de eficiência energética (Departamento de Estado dos EUA, 2009:15).

- US\$ 5 bilhões para o Programa de Assistência à Climatização. Esse programa, que já existe há 30 anos, paga pelas melhorias feitas nas residências de famílias de baixa renda para aumentar a eficiência energética. Mais de 5,6 milhões de famílias de baixa renda receberam esses serviços desde o início do programa em 1976. O programa aumenta o conforto das residências e reduz as contas de energia no longo prazo.
- US\$ 4 bilhões para equipar moradias populares mantidas pelo Departamento de Habitação e Desenvolvimento Urbano a fim de aumentar a eficiência energética.
- US\$ 300 milhões para reembolso aos consumidores que adquirem eletrodomésticos com eficiência energética.
- US\$ 3,2 bilhões em subsídios aos governos estaduais e municipais para projetos de eficiência energética e conservação de energia em imóveis do governo.

- US\$ 4,5 bilhões para a Administração de Serviços Gerais dos EUA transformar os imóveis federais em edifícios verdes de alto desempenho combinando técnicas de maior eficiência energética e produção de energia renovável.
- US\$ 50 milhões para tentar aumentar a eficiência energética das tecnologias de informação e comunicação.
- Concessão de mais créditos fiscais para proprietários de residências e empresas que fazem melhorias em suas propriedades para aumentar a eficiência energética.

Nos Estados Unidos, as metas são variadas no que diz respeito aos serviços públicos e administrativos e aos meios que são necessários para atingi-las. O sucesso de cada um dos estados americanos é variável mas em conjunto eles estão se superando quanto a suas metas em relação a Eficiência Energética. As metas para 2012 de estados com políticas de EE somavam mais de 18 milhões de megawatts-hora (MWh). Na realidade, foi alcançada a marca de 20 milhões de MWh de economia de eletricidade. Isso equivale a cerca de 85% do total de energia poupada nos Estados Unidos em 2011, ou seja, energia suficiente para abastecer cerca de 2 milhões de moradias por 1 ano (ACEEE, 2014:4).

Ainda segundo a ACEEE, políticas de EE são uma estratégia-chave que ajuda reguladores, formuladores de políticas, e usuários a planejar com antecedência o futuro da energia de um estado. No entanto, para ser mais eficaz, as metas devem estar em paralelo com alguma outra função reguladora, algum incentivo que estimule os usuários para a ação. Penalidades financeiras por não cumprimento de metas são amplamente agrupadas em estados do centro-oeste americano, isto porque os estados vizinhos influenciam uns aos outros. Usualmente, os estados optam por premiar usuários pelo cumprimento de metas de economia. Dezoito dos estados americanos dão incentivos financeiros para os usuários que conseguirem baixar o seu consumo em empresas de energia elétrica. Muitos dos estados com os objetivos de poupança mais elevadas estabeleceram também mecanismos para eliminar o incentivo de transferência, que é o elo entre o aumento de vendas de energia e aumento dos lucros sob regulação tradicional. Estes mecanismos de resposta é a uma das barreiras políticas para o aumento da eficiência energética, pois algumas concessionárias que não têm tradicionalmente visto a eficiência energética como parte de seu modelo negócio, visualiza a EE como uma ameaça às suas receitas.

Com base em metas exigidas por suas políticas de EE atuais, os estados podem esperar economias totais anuais que irá variar de 1% a 30% até 2020. Se estados continuarem a cumprir as metas, a economia de eletricidade nos 26 estados que possuem políticas de EE será

equivalente a 6,2% das vendas totais de energia elétrica dos Estados Unidos, em 2020, o que será um sucesso em eficiência energética (ACEEE, 2014:5).

Capítulo IV

POLITICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Conforme foi apresentado no capítulo IV, no relatório elaborado pelo ACEEE, o Brasil ficou em 15º lugar no ranking das 16 maiores economias do mundo com melhor eficiência energética. Essa avaliação foi dividida em quatro áreas, cada uma com uma pontuação máxima de 25 pontos. No total, o Brasil obteve 30 pontos, dos 100 possíveis. O pior desempenho do País foi no tópico da Indústria, no qual recebeu apenas 2 pontos.

No quesito Esforços Nacionais foram obtidos 4 pontos e em Construções, 10 pontos. A área em que o Brasil recebeu melhor pontuação foi Transportes, com 14 pontos e a quinta posição no ranking global. O que ajudou os brasileiros a receber essa pontuação foi o fato de os brasileiros usarem bastante o transporte público, correspondendo por 37% da distância percorrida.

O relatório da ACEEE afirma que a política energética do Brasil, baseia-se na produção de energia renovável, deixando uma grande quantidade de eficiência energética intocada. Pelo lado positivo, o Brasil se destaca pela taxa de investimentos em ferrovias, que é a maior entre todos os países analisados. Para cada US\$ 1 investido em rodovias no País, US\$ 1,28 é investido em ferrovias. A política brasileira sobre a conservação e uso da água também recebeu elogios. O estudo demonstra que apesar de o governo ter estabelecido um plano nacional sobre mudanças climáticas, não existe uma política sobre economia de energia.

Dentre os pontos que o Brasil ainda precisa melhorar, o ACEEE ressalta que, no Brasil, não existem padrões obrigatórios para instalações elétricas em prédios residenciais e que as exigências sobre eficiência energética só se aplicam a poucos equipamentos eletroeletrônicos.

O relatório diz, também, que o País se beneficiaria de acordos voluntários entre os setores privados e públicos com o objetivo de melhorar a eficiência energética na indústria, que incluiriam a criação de cargos específicos para tratar dessa questão e/ ou o estabelecimento de auditorias periódicas no setor.

IV.1 Histórico da eficiência energética no Brasil

A eficiência energética passou a ser uma preocupação mundial a partir da primeira crise do petróleo, na década de 1970. Os países industrializados se organizaram e fundos foram levantados para investimentos em projetos de eficiência energética e fontes renováveis de energia, cujo objetivo era diminuir a dependência em relação ao petróleo e derivados.

Os principais eventos que deram início às discussões em torno da eficiência energética foram os seguintes (EPE, 2007):

- 1973 1º Choque do Petróleo;
- 1975 1º Seminário sobre o tema conservação de energia (MME);
- 1979 2º Choque do Petróleo;
- 1982 Programa de Mobilização Energética.

A estratégia adotada como política de oferta de energia contemplou as ações de intensificação da prospecção de petróleo, aumento da produção de carvão, lançamento de um programa nuclear como transferência de tecnologia e a construção de usinas nucleares para a geração de energia elétrica, criação do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) e no setor elétrico expandiu projetos da base hídrica para geração de eletricidade.

Em 1980, para atingir os objetivos propostos sobre o uso e consumo de energia, o governo brasileiro passou a tentar diminuir o consumo do óleo combustível pela indústria com aumentos dos preços e, concomitantemente, implantou um sistema de controle de abastecimento por meio de cotas de combustíveis até o ano de 1983. Em 1981, como essas medidas haviam sido mal recebidas pelos empresários, o governo federal lançou o programa CONSERVE, o qual tinha como objetivo estimular a conservação e substituição de óleo combustível consumido na indústria, constituindo-se no primeiro esforço de peso na direção da conservação de energia no País.

Segundo Godoi (2008), de todas operações aprovadas pelo BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social para o programa CONSERVE, entre 1981 e 1985, 79% foram de substituição energética, com maior intensidade para o uso da eletricidade. Dessas iniciativas apenas 21% foram para conservação de energia. Isso foi possível pois em 1981 teve início a recessão econômica que possibilitou uma redução da demanda por energia elétrica, criando uma certa ociosidade da capacidade instalada do parque gerador de energia elétrica no Brasil. A partir daí, criou-se a EGTD (Energia Garantida por Tempo Determinado) com o objetivo de se aproveitar o excedente dessa capacidade e direcioná-lo para o setor industrial garantindo o fornecimento até 1986 e com uma redução de 30% do preço normal, dando como benefício a amortização dos investimentos na conversão ou instalação de equipamentos industriais. Os resultados foram consideráveis, porém com o crescimento da utilização da energia elétrica para fins térmicos nas indústrias, promovido pelo CONSERVE e

pelo programa de Eletrotermia, pode-se verificar que o aconteceu realmente foi uma mudança de responsabilidade sobre a conservação de energia para o setor elétrico. O aumento da demanda por eletricidade para fins térmicos nas indústrias começou a pressionar a capacidade de oferta do setor elétrico que se encontrava em uma grande crise financeira.

Para reduzir os custos e os investimentos setoriais e incentivar a eliminação de desperdícios de energia visando atingir uma posição cada vez melhor no ranking entre os países mais preocupados com as políticas de eficiência energética, foi criado pelo governo federal brasileiro, em 1985, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) onde foi elaborado o Selo PROCEL, que orienta o usuário de um produto eletroeletrônico, apontando aqueles com melhores níveis de eficiência energética. Estimulando o desenvolvimento tecnológico de produtos mais eficientes e que preserve o meio ambiente.

O PROCEL passou por várias etapas, incluindo sua estagnação no período 1990-91, devido a falta de investimentos e a reforma administrativa no governo brasileiro na época. Ainda assim, algumas ações foram realizadas, como contatos com instituições internacionais, criação de grupos de apoio com cerca de 60 instituições nacionais e internacionais e definições de diretrizes para horizonte de dez anos (planos decenais).

O programa visa promover ações de eficiência energética em diversos segmentos da economia, e possui 6 áreas de atuação (PROCELINFO, 2014):

1. Equipamentos – identificação, por meio do Selo Procel, dos equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes, o que induz o desenvolvimento e ao aprimoramento tecnológico dos produtos disponíveis no mercado brasileiro.;
2. Edificações – promoção do uso eficiente de energia no setor de construção civil, em edificações residenciais, comerciais e públicas, por meio da disponibilização de recomendações especializadas e simuladores;
3. Iluminação pública (Reluz) – apoio a prefeituras no planejamento e implantação de projetos de substituição de equipamentos e melhorias na iluminação pública e sinalização semafórica;
4. Poder público – ferramentas, treinamento e auxílio no planejamento e implantação de projetos que visem ao menor consumo de energia em municípios e ao uso eficiente de eletricidade e água na área de saneamento;
5. Indústria e comércio – treinamentos, manuais e ferramentas computacionais voltados para a redução do desperdício de energia nos segmentos industrial e comercial, com a otimização dos sistemas produtivos;

6. Conhecimento - elaboração e disseminação de informação qualificada em eficiência energética, seja por meio de ações educacionais no ensino formal ou da divulgação de dicas, livros, softwares e manuais técnicos.

Assim sendo, o PROCEL funcionou de 1999 a 2002 como órgão de suporte técnico da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), de análise, aprovação e cumprimento dos programas de combate ao desperdício com aplicação dos 1% da receita anual das concessionárias de energia elétrica.

A ANEEL, agência vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada em 97 para ser o órgão responsável pela regulação do setor elétrico brasileiro com a missão de proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes do setor e em benefício da sociedade.

IV.2 Políticas e Instrumentos relativos a Política Energética

Segundo a Declaração de Johanesburgo desenvolvida na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em 2002, o desenvolvimento sustentável pode ser conceitualmente dividido em 3 pilares (MMA,2002): “desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental”. Ou seja, é um processo que permite o desenvolvimento sem degradar ou esgotar os recursos que o tornam possível. Para tanto, é necessário que se criem recursos que possam se regenerar no mesmo ritmo em que são utilizados, lenta ou rapidamente, pois desta forma, os recursos podem servir as gerações presentes e futuras.

Sabemos que os recursos energéticos ocupam uma posição estratégica no desenvolvimento econômico de um país, principalmente na fase de desenvolvimento produtivo. Portanto, não é possível desvincular o crescimento econômico da demanda energética.

A Política Energética brasileira tem por objetivo a preservação do interesse nacional e a ampliação da competitividade do País no mercado internacional e para fazer cumprir este objetivo, o Brasil possui as seguintes agências governamentais responsáveis pelas questões energéticas:

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas para o setor; secretarias de Planejamento e Desenvolvimento Energético; de Energia Elétrica; de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis; a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

Ministério de Minas e Energia (MME), que auxilia o exercício do Poder Executivo, cria normas, acompanha e avalia programas federais e implanta políticas para o setor energético e possui algumas autarquias vinculadas, como as agências nacionais de Energia Elétrica (ANEEL) e do Petróleo (ANP) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

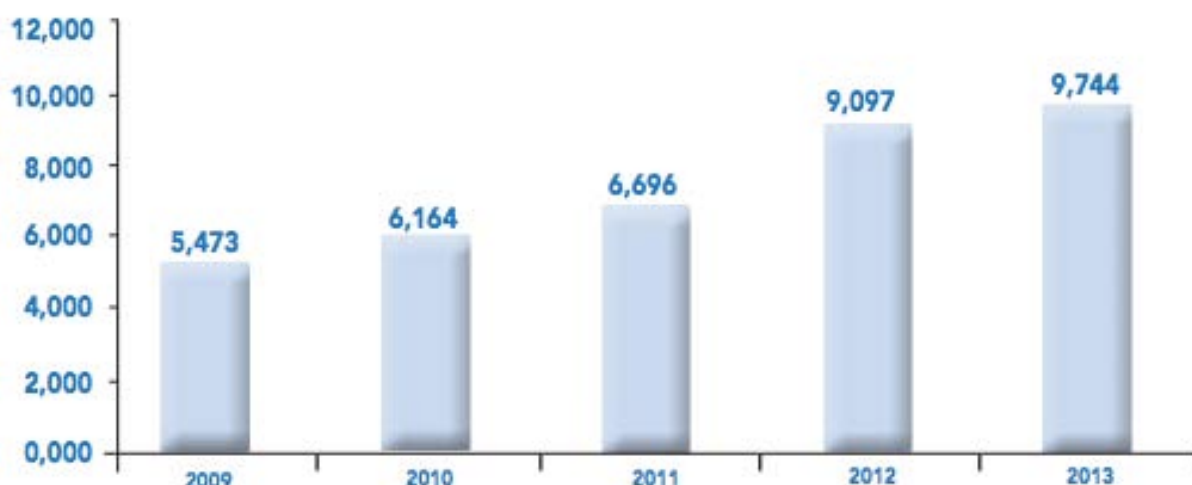
No caso da ANEEL, entre suas principais atribuições, destaca-se (ANEEL, 2012):

- A regulação da produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- A fiscalização de concessões, permissões e os serviços de energia elétrica;
- A implementação de políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- O estabelecimento de tarifas para o suprimento de energia elétrica realizado às concessionárias e permissionárias de distribuição;
- A mediação, na esfera administrativa, de conflitos entre os agentes e entre esses agentes e os consumidores;
- A promoção de atividades relativas às outorgas de concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica.

A agência estabelece obrigações e encargos a todas as empresas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica. Entre essas obrigações, destaca-se a aplicação, por ano, de ao menos 0,5% da receita operacional líquida em ações que tenham como objetivo combater o desperdício de energia. Isso consiste no Programa de Eficiência Energética (PEE) das Empresas de Distribuição.

Além de empresas estatais como a Petrobras e Eletrobras, que são os principais intervenientes no setor de energia do Brasil e na América Latina. Atualmente, a Eletrobras é o órgão responsável pela execução do mais importante programa de eficiência energética no País, o PROCEL. Através de seus instrumentos de atuação em todas as 6 áreas descritas no item V.1, o programa obteve uma economia total de aproximadamente 70,1 bilhões de kWh de 1986 a 2013. De acordo com o Relatório de Resultados PROCEL 2014, os ganhos energéticos anuais provenientes das ações do mesmo, desde 2009, estão expostos no gráfico V.1 abaixo:

Gráfico 4.1 - Economia de energia decorrente das ações da Eletrobras Procel nos últimos cinco anos (bilhões de kWh)



Fonte: Resultados PROCEL 2014 ano base 2013, 2014 disponível em <http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2014/>

Nota-se, portanto, que o País tem diversas entidades competentes com o objetivo de incentivar, regular e fiscalizar o setor energético de forma a conduzir o Brasil para um caminho de um melhor uso da energia elétrica. Dessa forma, foram atingidos resultados significativos, como o citado acima.

Contudo, a Eletrobras se encontra com sérios problemas financeiros. A redução das tarifas alcançada com a edição da Medida Provisória nº579/2012, gerou quebra da receita da empresa.. Segundo o jornal Valor Econômico (28.mar.2014), a empresa apresentou um prejuízo de mais de R\$6 bilhões em 2013. Como a empresa é a principal responsável pelo PROCEL, o futuro deste programa se torna incerto assim como o próprio futuro da empresa.

Além disso, os resultados do ranking da ACEEE mostram que ainda há muito o que evoluir quando o assunto é eficiência energética no Brasil. Analisando as medidas e resultados obtidos com os dos outros dois países, a política energética brasileira peca em um item de suma importância. Apesar dos órgãos e leis criadas, é uma política cheia de indefinições. Não existem, no Brasil, metas de redução de consumo como existem na Alemanha e nos EUA. Ou seja, sem metas para se basear, os órgãos competentes criam leis e incentivos sem ter um resultado a ser alcançado. Isso dificulta não só o cálculo de quanto ou quais medidas devem ser tomadas, mas também a avaliação de tais medidas. Tomando como exemplo os resultados expostos pelo Relatório de Resultados do PROCEL, houve economia de eletricidade com as

medidas tomadas, mas sem metas ou um planejamento prévio, fica impossível afirmar o real sucesso das medidas.

IV.2.1 Indefinições da política energética

Segundo Ferraz (2013), a política energética de um País deve ser estabelecida antes de se definir qual o modelo institucional deve ser adotado para o setor. Analisando especificamente o setor elétrico, no Brasil, observa-se que é necessário determinar como será realizada a expansão da oferta de eletricidade para atender à demanda que é crescente, pois investimentos precisam ser realizados e a indústria de equipamentos ligada às cadeias produtivas das fontes escolhidas necessita se programar. Para isso, o País deveria criar uma agência específica para a promoção de políticas de eficiência energética como as existentes nos países apresentados anteriormente.

A indefinição do governo brasileiro em relação ao tema cria um clima de incerteza no mercado. Isso resulta em uma inibição dos investimentos, o que dificulta o planejamento estratégico do setor. São necessárias regras que garantam segurança jurídica, de modo que as empresas tenham confiança de que os recursos investidos serão recuperados de forma apropriada. As empresas precisam de regras claras e estáveis para projetar o futuro, e assim tomarem suas decisões quanto aos investimentos no setor.

Escolher indústrias energéticas implicam decisões de longo prazo. Investimentos em infraestrutura energética são de capital intensivo. Decisões tomadas hoje irão determinar o perfil de geração e consequentemente os combustíveis que serão utilizados pelos próximos 20 anos e geram um alto grau de incerteza que acarreta duas possibilidades, os investidores que não se sujeitam ao risco abandonam o mercado e os que escolhem arriscar exigem retribuição mais alta pelos seus investimentos. Quando se busca modicidade tarifária e segurança de abastecimento, nenhuma das duas soluções é ótima.

Dentre as indefinições que devem ser tratadas como prioridade no processo da política energética é a escolha das fontes que irão sustentar a expansão da capacidade de geração, se elas receberão incentivos e quais serão eles. Com maior transparência se reduz os riscos e seus custos associados. Não se pode ter uma mudança de foco a cada leilão através da manipulação de suas premissas para privilegiar determinada fonte em detrimento das demais, não contempladas naquele momento. É preciso coordenar expectativas de longo prazo, pois está em jogo a estabilidade macroeconômica do Brasil. Na realidade, a indefinição da política energética como um todo é uma das inquietações do setor elétrico e um grande entrave na busca de investimentos para o setor.

IV.3 Medição e Verificação (M&V) de projetos de eficiência energética

Para buscar uma resolução para o problema da credibilidade dos resultados de política energética devido a ausência de metas concretas, são utilizados métodos de M&V para se constatar se a eficiência energética é ou não obtida por uma ação. É preciso medir os resultados relacionados com a redução de consumo de energia e com os ganhos associados. Para se garantir que os resultados obtidos se mantenham ao longo do prazo contratual, é preciso verificar, por meio de monitoramento contínuo ou não, os seus valores.

Segundo o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf – 2010) do Ministério das Minas e Energia, quanto mais cedo se começa o monitoramento das medidas de Eficiência energética através da M&V, melhores são os resultados conseguidos porque consegue-se uma melhor percepção das transformações do mercado. Existe um grande número de metodologias gerais para a avaliação de impactos de programas de eficiência energética em uso final, a economia de energia de equipamentos e a redução da demanda de ponta, sendo importante determinar qual apresenta resultados mais consistentes, com menor incerteza e com menores custos de elaboração e execução.

Os resultados das avaliações do impacto dos programas de eficiência energética têm sua qualidade definida essencialmente por dois componentes:

- O modelo conceitual adotado, que deve expressar adequadamente as relações entre as variáveis técnicas e do mercado.
- Os dados que serão associados como exemplo a tabela 4.1.

Tabela 4.1– Consumo de Energia Elétrica e Eficiência Energética

Consumo⁽¹⁾	2013	2017	2022
	GWh		
Consumo potencial, sem conservação	525.430	648.849	835.041
Energia conservada	5.320	22.200	48.024
Energia conservada, %	1,0	3,4	5,8
Consumo final, considerando conservação	520.110	626.649	787.016
Energia conservada por setor	GWh		
Setor industrial ⁽²⁾	2.983	9.057	19.038
Setor transporte	19	112	299
Setor comercial	776	2.966	6.779
Setor residencial ⁽³⁾	941	8.127	18.059
Outros setores ⁽⁴⁾	601	1.938	3.849

Notas: (1) Inclui autoprodução.
(2) Inclui setor energético.
(3) Compreende domicílios urbanos e rurais.
(4) Setor público, agropecuário e outros.

Fonte: EPE (2013)

Em 2005, a ANEEL estabeleceu, através do Manual Para Elaboração do Programa de Eficiência Energética Ciclo 2005/2006, que todos os projetos aprovados no âmbito da PEE deveriam fazer M&V para apurar os efetivos resultados alcançados (ANEEL, 2013).

Dessa forma, os resultados de economia, em energia e custo, desses projetos são comprovados e de ganham maior credibilidade no mercado. Isso é de suma importância, visto que os executivos de empresas do meio precisam prever e apurar o retorno de capital em determinados investimentos de eficiência energética.

O modelo adotado para cada situação nem sempre é o mesmo. O desenvolvimento de um Plano de Medição e Verificação pode ser diferente para cada projeto e depende de diversos fatores, como: simplicidade, custos, disponibilidades, entre outros. Segundo o Guia de M&V elaborado pela Eletrobrás e pelo Procel, os principais benefícios de se utilizar da M&V de um projeto de EE são, entre outros (ELETROBRAS; PROCEL, 2007):

- Detecta mudanças esperadas no consumo de energia elétrica – Desde que as variáveis de influencia sejam consideradas, a modelagem matemática do modelo é capaz de evidenciar mudanças no consumo de eletricidade;
- Aumenta as economias de energia – A geração de dados consistentes pela medição permite os gestores das empresas controlarem melhor o uso de energia em suas instalações;
- Reduz o custo de financiamentos – Com a apresentação de um Plano consistente, o custo referente ao risco do negocio diminui de forma considerável, aumentando a chance de investimentos no projeto;

A avaliação dos projetos é feita de acordo com o modo de apuração utilizado para se chegar aos resultados obtidos. São considerados mais precisos os resultados verificados através de medições reais, preferíveis aos baseados em estimativas baseadas em históricos estatísticos (JANUZZI et al, 2004).

Ou seja, tendo em vista a dificuldade de comprovar a credibilidade e o sucesso das medidas de eficiência energética ao longo da historia do Pais, a ANEEL buscou normalizar a obrigatoriedade do use de Planos de M&V para as ações de eficiência energética. Isso demonstra uma preocupação com a forma como foi conduzida a politica energética como um todo e evidencia ainda mais o problema causado pela ausência de metas e definições da mesma.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, atualmente, é necessário a reestruturação do setor da energia para que se garanta investimentos em energia suficiente para atender a crescente necessidade de eletricidade, bem como garantir o uso eficiente da energia. O uso racional de energia pode diminuir sensivelmente os investimentos necessários a expansão do setor energético brasileiro. Ações de políticas do governo nessa área deverão ser feitas visando um futuro sustentável, através da crescente racionalização do consumo de energia, sua expansão através de recursos renováveis, visando principalmente a melhoria da qualidade no fornecimento de energia e sua modicidade tarifária, o que permitirá o crescimento do país sem o esgotamento de seus recursos energéticos.

As vantagens econômicas obtidas com mudanças energéticas, estão sintetizadas em que, se houver uma economia na produção de energia também economizaremos enormes custos energéticos, o que aumenta a competitividade da economia levando a investimentos nos setores da eficiência energética e do abastecimento energético sustentável que geram valores adicionais e novos empregos. É necessário que se dê prioridade à economia de energia através da melhoria da eficiência energética, para que a economia brasileira fique menos oprimida e possa se desenvolver mais rapidamente.

Em diversos países, as iniciativas para a adoção de medidas de eficiência energética vêm recebendo especial atenção também pela sua importância em contribuir na redução das emissões que impactam o clima do planeta ou pelo papel tecnológico estratégico que desempenham nas empresas num mercado cada vez mais globalizado e competitivo.

Por fim, nota-se que, apesar dos avanços da política de eficiência energética brasileira com a lei acerca da conservação e uso racional de energia, a evolução do quadro brasileiro se mostra medíocre frente às dos países citados no trabalho. Isso ocorreu, principalmente, porque cada um dos países citados traçou metas de redução de consumo a serem atingidas em um determinado período de tempo. Dessa forma, é possível não só verificar a eficácia das medidas tomadas, mas também buscar sempre a melhora nos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEEE - American Council for an Energy-Efficient Economy, 2014, “Energy Efficiency Resource Standards: A New Progress Report on State Experience”, disponível em <http://aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/u1403.pdf>. Acesso em 14.dezembro.2014
- ANEEL, 2009, “Principais Atividades da ANEEL”, disponível em http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/release_atividades_da_ANEEL.pdf. Acesso em 20.outubro.2014
- ANEEL, 2013, “Guia de M&V”, disponível em <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Guia%20de%20M&V.pdf>. Acesso em 22.janeiro.2015
- BICALHO, R., 2014, “A Mudança da Política Alemã de Incentivo às Energias Renováveis”, Boletim Infopetro 1014 n.4, disponível em <https://infopetro.files.wordpress.com/2014/10/infopetro09102014.pdf>. Acesso em 14.outubro.2014
- DENA, 2013, “Die Energiewende – das neue System Gestalten”, disponível em http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Energiesysteme/Dokumente/Broschuere_Energiewende.pdf. Acesso em 14.dezembro. 2014
- DEPARTAMENTO DE ESTADO DOS EUA, 2009, “Eficiência Energética o Novo Combustível”, disponível em <http://www.embaixadaamericana.org.br/HTML/ijge0409p/ijge0409.pdf>. Acesso em 20.janeiro.2015
- ELETROBRAS; PROCEL, 2007, “Guia de Medição e Verificação”, disponível em http://www.elektrobras.com/pci/Procel_GuiaMV/Index.asp. Acesso em 22.janeiro.2015
- EPE – Empresa de Pesquisa Energética, 2013, “Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2014-2023)”, disponível em http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20140203_1.pdf. Acesso em 09.novembro.2014
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética, 2014, “Balanço Energético Nacional 2014 – Ano base 2013: Relatório Síntese”, disponível em https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2014_Web.pdf. Acesso em 09.novembro.2014
- EPE – Empresa de Pesquisa Energética, 2013, “Plano Decenal de Expansão de Energia”, disponível em <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE2022.pdf>. Acesso em 09.novembro.2014
- EUA, 2009, “*American Recovery and Reinvestment Act*”, disponível em <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-111hr1enr/pdf/BILLS-111hr1enr.pdf>. Acesso em 20.janeiro.2015
- FERRAZ, C., 2013, “Futuros Desafios para o Setor Elétrico: a Distribuição”, Boletim Infopetro 2013 n.2, disponível em <https://infopetro.files.wordpress.com/2014/07/infopetro05062013.pdf>. Acesso em 14.outubro.2014
- FERRAZ, C., 2013, “O Setor Elétrico e as Indefinições da Política Energética”, Boletim Infopetro 2013 n.4, disponível em <https://infopetro.files.wordpress.com/2014/07/infopetro09102013.pdf>. Acesso em 14.outubro.2014
- GODOI, J. M. A., 2008 “Metodologia para Gestão da EE de Sistemas Industriais sob Condicionantes Socioambientais Sustentáveis”, USP, São Paulo, Brasil.
- IEA – International Energy Agency, 2012, “World Energy Outlook 2012”, disponível em <http://www.polsci.chula.ac.th/pitch/ep13/weo12.pdf>
- JANUZZI, G., DANELLA, M., SILVA, S. 2004, “Metodologia para Avaliação da Aplicação dos Recursos dos Programas de Eficiência Energética”, International Energy Initiative, disponível em <http://www.iei-la.org/admin/uploads/edpaper2600104.pdf>. Acesso em 14.dezembro.2014

LOSEKANN, L, 2013, “Desafio do Setor Elétrico Brasileiro: Novo Papel dos Reservatório”, Boletim Infopetro 2013 n.3, disponível em <https://infopetro.files.wordpress.com/2014/07/infopetro07082013.pdf>. Acesso em 14.outubro.2014

MELBAK, D., “Eletrobras tem prejuízo de R\$6,29 bilhões em 2013”. **Valor Econômico**, São Paulo, 28 mar. 2014. Empresas, disponível em <http://www.valor.com.br/empresas/3498124/eletrobras-tem-prejuizo-de-r-629-bilhoes-em-2013>.

MMA, 2014, “Eficiência Energética e Conservação de Energia”, disponível em <http://www.mma.gov.br/clima/energia/eficiencia-energetica>. Acesso em 20.outubro.2014

MMA, 2014, “Declaração de Johannesburgo”, disponível em www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/joanesburgo.doc. Acesso em 20.janeiro.2015

MME, 2010, “Plano Nacional de Energia Elétrica – Premissas e Diretrizes Básicas”, disponível em http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2010/PNEf_-_Premissas_e_Dir._Basicas.pdf. Acesso em 20.outubro.2014

PROCEL, 2014, “Resultados PROCEL 2014”, disponível em <http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2014>. Acesso em 09.novembro.2014

RIGOLIN, P. H. C., 2013, “Desenvolvimento de um Sistema para Classificar Recursos Energéticos de Oferta e Demanda com Base no Cômputo e na Valoração do Potencial Completo dos Recursos Energéticos dentro do Planejamento Integrado de Recursos”, USP, São Paulo, Brasil.